UNTERSUCHUNGEN ÜBER DIE ANGEWÖHNUNG IM TIEFENSCHÄTZUNGSVERMÖGEN DER EINÄUGIGEN

SEP 18 19

.....

INAUGURAL-DISSERTATION
ZUR ERLANGUNG DER
MEDIZINISCHEN DOKTORWÜRDE
AN DER
RUPRECHT-CARLS-UNIVERSITÄT
ZU HEIDELBERG

VON

FRITZ LOEBENSTEIN
AUS SONTRA

FRANKFURT A. M.
DRUCKEREI GEBRÜDER HEILBRUNN
1914.

Gedruckt mit Genehmigung der Medizinischen Fakultät
der Universität Heidelberg.

Referent: **Geh. Hofrat Prof. Dr. Wagenmannn.**
Dekan: **Prof. Dr. Wilms.**

Dem Andenken
meiner lieben Tante
gewidmet.

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA40153311_0078

Die Gesetzgebung hat mit dem Unfallversicherungsgesetz den Arzt vor eingreifende und zum Teil recht schwierige Aufgaben gestellt. Entweder soll der Arzt lediglich die Verletzung nach ihrer medizinischen Seite hin beleuchten, oder man verlangt neben der fachmännischen Begutachtung noch eine ziffernmässige Beurteilung der Erwerbsbeschränkung. Die Berufsgenossenschaften fordern den Arzt meistens zur prozentualen Bestimmung der Erwerbsfähigkeit auf. Dem Augenarzt fällt es dank der bewährten Methoden, welche ihm zur Untersuchung der verschiedenen Faktoren des Sehaktes zur Verfügung stehen, darum leichter eine Verletzung und ihre Folgen zahlenmässig zu beurteilen. Die Erfahrung hat aber gezeigt, dass eine genaue Berechnung der Erwerbsunfähigkeit durch Augenbeschädigung nicht möglich ist. Man kann die Verminderung der Erwerbsunfähigheit nur annähernd schätzen. Der Beurteilung wird zu Grunde gelegt die Einbusse an Erwerbsfähigkeit, die durch Verlust eines Auges bei vollsehtüchtigem zweitem Auge entsteht. Erst nach längerer Zeit ist man zu einer Einigung über diesen Wert gekommen und das Reichsversicherungsamt hat die in Frage kommenden Sätze festgesetzt.

Eine weitere wichtige Frage ist, inwieweit eine Besserung der Erwerbsbeschränkung durch Gewöhnung an die Einäugigkeit eintritt und inwieweit man in stande ist, die Angewöhnung durch Untersuchungsmethoden festzustellen. Eine grosse Rolle spielt dabei die Besserung des Tiefenschätzungsvermögens und ihr Nachweis. Über diesen Gegenstand und seine Beziehungen zur Angewöhnung bestehen viele sich bekämpfende Meinungen und Unklarheiten. Wird doch heute vom Gutachter verlangt, dass er

auch die Schädigung der Tiefenschätzung in Zahlen feststellt. Die Frage, ob und inwiefern sich eine Angewöhnung im Tiefenschätzungsvermögen des Einäugigen bemerkbar macht und sich sicher nachweisen lässt, möchte ich hier behandeln.

Wenn man in eine Untersuchung über den Unterschied zwischen binokularem und monokularem Sehen eintreten will, so muss man sich zunächst über den Begriff des monokularen Sehens klar sein. Über die Einäugigkeit herrschen zwischen wissenschaftlicher und erwerblich-praktischer Auffassung Verschiedenheiten. Während vom wissenschaftlichen Standpunkte aus der als einäugig gelten darf, dessen eines Auge vollkommen fehlt, oder der keinerlei Lichtwahrnehmung mehr besitzt, bewegt sich der Begriff des Blindseins, welchen das tägliche Leben entwickelt hat, in viel weiteren Grenzen. Für den Erwerb — und das ist für unsere Arbeit hier massgebend — ist der als einäugig anzusehen, der nur noch ein leistungsfähiges Auge besitzt, dessen anderes Auge dagegen dauernd erwerbsuntüchtig ist. So sagt Schmidt-Rimpler mit Bezug auf die völlig Blinden und wir können dies für die Einäugigen ebenso heranziehen: „Auch die, welche noch die Zahl der Hände erkennen oder in nächster Nähe sogar noch Finger zählen können, stehen in der praktischen Verwertung ihrer Gesichtseindrücke völlig den Blinden gleich."

Ein derart einäugiges Sehen unterscheidet sich in verschiedenen optischen Funktionen von dem binokularen. Es besteht ein quantitativer und qualitativer Unterschied zwischen dem monokularen und binokularen Sehakt und es ist nötig, diese Unterscheidungsmerkmale zu kennzeichnen.

Wenn auch schon die Helligkeit der Bilder nicht dieselbe ist und eine Fläche bei Betrachtung mit einem Auge dunkler erscheint, so ist doch diese Beobachtung von geringerem praktischen Interesse, zumal ja auch über diesen Punkt noch widerstreitende Meinungen bestehen.

Schon wichtiger ist die Herabsetzung der Sehschärfe. Soll doch nach Moin die binokulare Sehschärfe $^1/_{13}$ grösser sein als die monokulare. Und Versuche ergaben, dass eine Schrift, die binokular noch gesehen wurde, nachher bei Bedeckung eines Auges zum Teil undeutlich wurde. Eine Benachteiligung der

monokularen Sehschärfe gegenüber der binokularen — und sei sie auch nur minimal — ergibt sich aus diesen von Reuss aufgestellten Versuchen.

Das periphere Sehen erfährt durch den Verlust eines Auges eine Einbusse von etwa $^1/_6$ des normalen Totalumfanges und, wie Wagenmann weiter ausführt, ist die Einengung bei hohem Nasenrücken und bei tiefliegenden Augen noch grösser. Ausserdem wird das 120° messende binokulare Gesichtsfeld ein monokulares, sodass in diesem Gebiete vorhandene Gegenstände weit stärkere Deckungen hervorrufen. Diese Beschränkungen werden sicher in vielen Berufen störend empfunden, und können unter Umständen, z. B. in Werkstätten mit engem lebhaftem Betrieb, eine Gefährdung der Person bedingen.

Keiner der bisher genannten Faktoren, die das monokulare Sehen von dem binokularen unterscheiden, ist so überaus bedeutungsvoll wie die Herabsetzung des Tiefenschätzungsvermögens, die Beziehungen desselben zur Schätzung von Entfernung, zur Beurteilung von Grössenverhältnissen und endlich zum körperlichen Sehen. Die Faktoren, die unsere Tiefenschätzung bedingen, sind nach Helmholtz:

I. Das binokulare Tiefensehen
II Parallaktische Verschiebung bei Kopf- oder Körperbewegungen
III. Akkommodations- und Konvergenzgefühl.

Von diesen drei Momenten bedarf Punkt III einer eingehenden Erläuterung. Dem Akkommodationsgefühl, dem Gefühl der Muskelspannung, bei der Betrachtung von Objekten, hat man früher zu grosse Bedeutung für die Erkennung der Tiefendimension zugeschrieben. Helmholtz, Wundt, und in neuerer Zeit Hildebrand, machten darauf aufmerksam, wie wenig oder garnicht die Akkommodation bei der Beurteilung von Entfernungen mitspielt, dass sie uns garnicht zum Bewusstsein kommt. Anders ist es mit der Konvergenz; bildet doch die Konvergenz der Gesichtslinien beim binokularen Sehen die Grundlage für die Abschätzung der absoluten Entfernungen. Donders nimmt nun an, dass das Bewusstsein von der Bewegungsinnervation, von der jedesmaligen Konvergenzstellung, massgebend ist für die Lokalisation des Wahrgenommenen

und er bezeichnet diese Bewegungsinnervation als Entfernungsinnervation. Der Wert des Konvergenzgefühls für die Abschätzung von Entfernungen steht heute nach vielen dahingehenden Versuchen fest. Durch die Konvergenz beider Augen entsteht der Konvergenzwinkel und der binokular Sehende dreht den Kopf so, dass das Gesehene in der von Helmholtz sogenannten „Richtungslinie des imaginären Zyklopenauges" liegt, d. h. innerhalb einer auf der Nasenwurzel errichtet gedachten Senkrechten zur Verbindungslinie beider Augen. In dieser Richtungslinie projiziert er und aus der Grösse des Konvergenzwinkels zieht er seine Schlüsse über den Abstand des fixierten Punktes. Die Grösse wird aus der Anspannung jedes einzelnen Musculus internus empfunden. Die richtige Projektion setzt zugleich auch ein richtiges Muskelgefühl für die Stellung des Kopfes im Verhältnis zur Muskelspannung der Interni voraus. Weiter führt nun Pfalz bei Erblindung eines Auges den halben Konvergenzwinkel ein, der von der imaginären Richtungslinie und der Blicklinie des sehenden Auges gebildet wird, und er sagt, dass aus der Empfindung für diesen halben Winkel, den er auch Richtungswinkel nennt, der Monokulare mit einiger Übung sein Sehen zu grosser Vervollkommnung bringt.

Der Unterschied also zwischen monokularem und binokularem Tiefenschätzen beruht auf dem Verluste des binokularen Tiefensehens und der ganzen Konvergenz, für welch letzteres aber nach Pfalz ein Ersatz durch die halbe Konvergenz geschaffen wird. Für das monokulare Tiefenerkennen bei weitem am wichtigsten ist die parallaktische Verschiebung bei Kopf- und Körperbewegungen, wodurch das beobachtende Auge die Bilder nacheinander erhält. Und wenn ich bei meinen Untersuchungen nicht nur bei jugendlichen Einäugigen solche Resultate erhielt, die auf Angewöhnung hindeuten, so sind sicher noch andere Momente massgebend, die sonst als weniger wichtige bezeichnet werden. Die aus der Erfahrung genommenen Momente, wie z. B. Beurteilen des Eindruckes, welchen uns bekannte Objekte machen, Kenntnis der Grösse, Deutlichkeit der Umrisse, Intensität der Färbung, Deckung der Konturen, Schatten usw., alles Momente, die erst beim starken Fernsehen für den Zweiäugigen in Betracht kommen, spielen für den Monokularen sicherlich eine nicht zu unterschätzende

Rolle. So dürfte wohl die teilweise Wiedererlangung des Tiefenschätzungsvermögens und damit eine Angewöhnung an das binokulare Sehen am besten zu erklären sein.

Über die Frage, inwieweit sich nach gewisser Zeit beim Einäugigen eine Angewöhnung einstellt und inwieweit sie sich beweisen lässt, sind heute die Ansichten noch nicht einig. Einerseits geht man soweit jede Angewöhnung zu verneinen und den Verlust des binokularen Sehens als dauernden Schaden zu betrachten. Gerade die täglichen gewöhnlichen Verrichtungen des Lebens wie z. B. Treppensteigen, Gläsereinschenken, Ergreifen eines Gegenstandes, verraten nach den Angaben von Mooren und v. Grolmann immer eine solche Unsicherheit, dass man eine Angewöhnung völlig in Abrede stellen muss. Andere wieder kamen zwar nicht zu so gänzlicher Ablehnung, bezweifelten jedoch auf Grund ihrer Untersuchungen die Sicherheit in der Abschätzung und verneinten die Möglichkeit der momentanen Beurteilung des Tiefensehens. Intelligenz, Beschäftigungsweise und Übung lassen ihren Einfluss auf die Besserung in der Tiefenschätzung erkennen. Ein durchgreifender Unterschied zwischen dem seit kurzer Zeit Einäugigen und dem schon jahrelang Monokularen besteht nicht, nur ist, wie Grussendorf zum Schluss sagt: „Eine mit der Zeit auftretende deutliche Besserung der Tiefendistanzschätzung, was Sicherheit des Urteils nnd Exaktheit der Wahrnehmung anlangt, nur in solchen Fällen vor Monokularsehen sicher zu konstatieren, wo der Monokularismus im frühen Kindesalter auftrat".

Eine Angewöhnung selbst bis in das hohe Alter hinein wird auf der anderen Seite als natürlich angesehen und der Verlust eines Auges nur als temporärer Schaden betrachtet. Wenn z. B. durch die Untersuchung von Nieden in den 70er Jahren des vorigen Jahrhunderts veranlasst die Bochumer Knappschaft die Einäugigkeit, welche bis dahin von dem Bergmannsberufe unbedingt ausschloss, nicht mehr als Behinderungsgrund für die Zulassung zur Bergarbeit von jener Zeit ab gelten liess, so will das beweisen, dass jene untersuchten Einäugigen in der genauen Fixierung, in der Abschätzung von Entfernungen usw. durchaus nicht hinter den Zweiäugigen zurückstanden und ebensogut wie diese ihrer Arbeit nachgehen konnten. In gleichem Sinne spricht sich Guillery aus, der ebenfalls, gestützt durch eigene Untersuchungen, darauf

hinwies, dass mit der Zeit sich die Abschätzung der Tiefendimension oft ganz erstaunlich wieder herstelle, und er betonte, dass es wünschenswert sei, diese Möglichkeit bei Gutachten etwas mehr zu berücksichtigen. Am kräftigsten wohl hat sich Magnus zu Gunsten der Angewöhnung ausgesprochen, wenn er behauptet, dass das Ausbleiben der Angewöhnung eine Ausnahme sei. Er misst den Hauptwert für das Zustandekommen der Besserung dem Muskelgefühl des einen Auges bei. Durch den Verlust eines Auges ist nach ihm das binokulare Sehen insofern beeinträchtigt, als durch die Schädigung der Muskeltätigkeit die Schätzung der Entfernung, das stereoskope Sehen, als rein muskuläre Leistungen des Sehaktes leiden und verloren gehen. Mit dem durch Übung verfeinerten Muskelgefühl des einen Auges wird der Monokulare im Stande sein, mit der Zeit das binokulare Sehen zu ersetzen. Die Beispiele des Tages sollen hierfür beweisend sein.

Nun haben wir zwar oben gesagt, dass der Begriff der Akkommodation, der sich aus der Muskeltätigkeit herleitet, für die Tiefenlokalisation nicht in Betracht kommt, dass sie als Bewegungsimpuls uns garnicht zum Bewusstsein gelangt. Insofern dürften also die Behauptungen Magnus' nicht ganz stichhaltig sein. Aber es ist noch ein ganz anderes Muskelgefühl, das durch regelmässige und zweckentsprechende Übung auch nach Aussage der Physiologen uns „bei der Projektion unserer Empfindungen nach aussen, in irgend eine Entfernung" zur Beurteilung verhilft: das ist, wie auch schon oben dargelegt, das Gefühl der Konvergenz. Der binokular Sehende bestimmt die Entfernung aus der Grösse des Konvergenzwinkels. Dieser vollständige Winkel fällt für den monokular Blickenden weg, und es bleibt diesem nach Pfalz nur der halbe Konvergenzwinkel übrig. „Es ist ja selbstverständlich", führt er aus, „dass dieser Empfindung des halben Konvergenzwinkels jenes Unmittelbare des Eindruckes fehlt, was aus dem Zwange zur richtigen Einstellung beider Foveae zwecks Vermeidung von Doppelbildern oder unter dem meist unbewussten Eindruck solcher hervorgeht, aber — Übung macht auch hier den Meister". Wenn ich nämlich des öfteren bei meinen Untersuchungen fand, dass die Untersuchten ohne jedwede Verschiebung des Kopfes oder der Gegenstände sofort oder nach ganz kurzer Zeit die Tiefendimension richtig erkannten, selbst den Hering'schen

Fallversuch bestanden, so spricht hier eben noch ein anderes Moment mit, als das nach Helmholtz wichtigste, der parallaktischen Verschiebung der Gegenstände bei Kopf- oder Körperbewegung. Hier scheint wirklich die Pfalzsche Erklärung von der Bedeutung der Konvergenz für den Monokularen zutreffend zu sein. Durch die Verfeinerung und die Ausbildung dieses Konvergenzgefühles ist es sehr wohl möglich, dass der Einäugige durch den Impuls zur richtigen Adduktion und zur Einstellung auf das Objekt dieses richtig erkennt und abschätzt. Zugleich mit der Konvergenz spielt ein schon oben erwähnter Faktor eine grosse Rolle: die succesive Darbietung der Bilder bei Kopf- oder Körperbewegungen Indem in kürzesten Zeiten, in Bruchteilen einer Sekunde, das Auge sich den zu schätzenden Gegenstand von mehreren Seiten betrachtet, gewinnt es durch die Reizung verschiedener Netzhautstellen ein körperliches Bild. Straub hat durch die schnell aufeinanderfolgende Darbietung die monokulare Parallaxe als Niveaudifferenz empfunden und succesive Doppelbilder in Tiefenunterschiede übersetzt und er sagt: „dass wenn einmal die Vorstellung des Körperlichen entstanden ist, die Parallaxe nicht mehr als Verschiebung wahrgenommen würde". Durch diese Verschiebung des Kopfes oder des Körpers ist es auch dem Einäugigen möglich, mit der Zeit die Aufeinanderfolge der Bilder zu beschleunigen und so allmählich zu einer Vervollkommnung seiner Vorstellung des Körperlichen zu gelangen, die fast der des Binokolaren gleicht.

Neben diesen nach Helmholtz der Empfindung angehörenden Momenten, die eine wirkliche Wahrnehmung des Abstandes geben, sind nicht zuletzt noch hervorzuheben die Faktoren, die aus der Erfahrung entnommen und mehr indirekt die Vorstellung einer gewissen Entfernung erzeugen. Es ist schon im ersten Teile dargelegt, welche Rolle diese Faktoren spielen. Um nochmals kurz zusammenzufassen, sei hier erwähnt, dass hierzu gehören: Kenntnis der Grösse, Form der Gegenstände, Art der Verteilung von Licht und Schatten usw. Mit Hilfe dieser Mittel soll nach Magnus sogar ein älterer Einäugiger die frühere Fähigkeit zur Abstandmessung in ziemlich kurzer Zeit wiedererlangen können, da ihm durch sein früheres Sehen die Begriffe der Körpergrösse, der Entfernung, der räumlichen Dimensionen längst bekannt sind und er daher diese Begriffe nicht mehr erst zu erlernen braucht.

Die Angewöhnung an das einäugige Sehen hängt aber nicht von diesen Zuständen des Sehaktes allein ab, sondern es sprechen in bedeutendem Masse Psyche und körperliches Verhalten mit. So sagt auch Wagenmann: „Im allgemeinen spielen bei der Angewöhnung eine grosse Rolle das Lebensalter, die geistige Begabung und der gute Wille. Jugendliche, strebsame, körperlich geschickte und geistig gewandte Verletzte haben die grösste Fähigkeit zur Gewöhnung". Insbesondere ist es der Wille, der den Einäugigen beherrschen muss, damit er die Unannehmlichkeiten, die aus seinem Zustande resultieren, überwinden kann. Und in der Tat ist es eine bekannte Tatsache, und ich habe sie gleichfalls oft bestätigt gefunden, dass Leute, die durch Unfall um ihr eines Auge kamen, oder die zur Begutachtung untersucht wurden, fast regelmässig so schlechte Angaben machten, dass von einer Angewöhnung keine Spur zu finden war. Ob diesen Untersuchten nun immer der nur unbewusste innere Wille, oder sagen wir die Energie fehlte, ist jedenfalls zu bezweifeln. Gar oft simulieren diese Patienten und suchen absichtlich durch möglichst falsche Aussagen sich ihre Rente zu sichern. Nicht minder ist die Intelligenz, die geistige Regsamkeit ausschlaggebend für die Besserung des monokularen Sehens, vielleicht hängt es hiermit auch zusammen, dass die jugendlichen Einäugigen, von denen ich z. B. nur sehr regsame, lebhafte Jungen zu Gesicht bekam, von fast allen Untersuchern als fähig zur Angewöhnung angesprochen werden. Andererseits trifft man Fälle von Stupidität, bei denen von einer Angewöhnung nichts zu finden ist. Einen unverkennbaren Einfluss übt das Lebensalter aus. Während, wie schon mehrfach erwähnt, die Jugendlich-Gewandten durchweg sich eines guten Tiefenschätzungsvermögens erfreuen, drückt das Alter seine Spuren auch der Einäugigkeit und ihrer Beziehung zur Tiefenerkennung auf. Die Ursache liegt wohl in der mit dem Alter abnehmenden Akkommodation. Ausserdem kann die Ermüdung bei den Leuten höheren Alters ein Hindernis in der Erkennung der Tiefendimension sein. Wenn wir vorher betont haben, dass der Einäugige durch das Betrachten des Objektes von verschiedenen Seiten, durch das Wandern seines Auges von Punkt zu Punkt mit Hilfe der successiven Bilder sich ein körperliches Sehen ermöglicht, so ist verständlich, dass diese Anstrengung ihn bald ermüdet und zu Ungenauigkeiten führt.

Im allgemeinen ermöglichen es die vorher erwähnten Faktoren des Sehaktes dem Monokularen eine solche Angewöhnung in seinem Tiefenschätzungsvermögen zu erlangen, dass es nicht zuviel ist, wenn Wagenmann sagt: „Die Tiefenschätzung kann monokular bis zu einem gewissen Grade und meist in der Zeit bis zu einem Jahre wiedererlangt werden, sodass der Mangel des binokularen Sehens sich erwerblich weniger bemerkbar macht."

Kann man nun diese Angewöhnung rechnerisch bestimmen? Auf diese Frage gibt es ebensoviel bejahende als verneinende Antworten. Zur Beurteilung der Angewöhnung erscheint es wichtig, dass bei Lohnarbeitern die Lohnlisten eingefordert, dass Auskünfte bei den Arbeitgebern über Arbeitsweise und Verdienst nach der Verletzung eingeholt werden. „Wenn auch der nach dem Unfall bezogene Lohn", sagt Wagenmann, „durchaus nicht ohne weiteres beweist, dass der tatsächliche Mangel geringer ist und sich bei plötzlicher Kündigung nicht erheblich schädigend erweisen kann, so spricht doch in der Regel gleicher oder höherer Lohn für Angewöhnung". Daneben wird es vielleicht angängig sein, dass man sich Arbeitsstücke des Verletzten vorlegen lässt und auch hierdurch Anhaltspunkte zu gewinnen sucht. Die Erkundigungen über die subjektive Besserung bei den Patienten selbst werden wohl oft, besonders bei Unfällen, nicht den gewünschten Erfolg haben, da die Verletzten gerne zu schwarz färben; immerhin sind dahingehende Fragen, die sich nicht nur auf den Beruf erstrecken, sondern auch die Verrichtungen und Gewohnheiten des Lebens berücksichtigen sollen, bei Einäugigen die kein Interesse an einer Rente haben, angezeigt.

Ausser dieser Bestimmung der Angewöhnung gibt es noch Methoden, welche die Besserung im Tiefenschätzungsvermögen möglichst sicher nachweisen sollen. An erster Stelle sei hier der Heringsche Fallversuch erwähnt, der zur Prüfung momentanen Tiefensehens gebraucht wird. Der Untersuchte blickt dabei mit fixiertem Kopf in einen dunklen Kasten, in dessen Mitte ein weisser Knopf befestigt ist. Der Untersucher lässt nun von oben Kügelchen einfallen und der Untersuchte hat anzugeben, ob die Kügelchen vor oder hinter dem weissen Knopf heruntergefallen sind. Es ist dies also eine Methode, um Momentschätzen der Tiefe zu prüfen, welche Fähigkeit der Monokulare meistens nicht mehr besitzt.

Ich sage absichtlich meistens; denn bei einigen Monokularen, besonders bei den Jugendlichen, fand ich so gute Angaben bei dem Heringschen Fallversuch, wie sie der Binokulare nicht besser machen kann. Es ist daher der Heringsche Apparat nur zur Prüfung des Momentschätzens und damit im allgemeinen des binokularen Sehens zu verwenden. Weit grössere Erwartungen knüpfen sich an den Pfalzschen Apparat, der nach seinen Vorschriften gebraucht wird. Und zwar werden drei verschiedene Methoden angewandt:

1. Der Untersucher lässt eine von sich gemachte Einstellung des mittleren Stäbchens und dessen Stellung zu den beiden äusseren Stäbchen ablesen (Ablese- oder Aussagemethode).

2. Der Untersuchte sucht selbst das vorher vom Untersucher verschobene mittlere Stäbchen in eine Reihe mit den beiden äusseren zu bringen (Selbsteinstellungsmethode).

3. Der Untersucher stellt die beiden Stäbchen auseinander und gibt dem Untersuchten auf sie so zu stellen, dass die beiden Kügelchen sich gegenüberstehen (Winkelstäbchenversuche).

4. Wie 1.; nur verdeckt der Untersucher mit einem Pappschirm die Einstellung und öffnet für einen Moment (Momentschätzen.)

Gegen diese Prüfung mit dem Pfalzschen Apparat erhoben sich viele Stimmen. Fischer, der die Angewöhnung aus der Erfahrung der Praxis schliesst, und diese nach 1—2 Jahren als selbstverständlich ansieht, verwarf die Prüfungsmethoden überhaupt. Cords und Bardenhever, die ebenso wie Zeeman genaue Untersuchungen mit Pfalz anstellten, kamen zu dem Resultat, dass sie die Schlussfolgerungen, die Pfalz aus seinen Untersuchungen zieht, nicht als allgemein gültig anerkennen können, im Gegenteil durch ihre statistischen Untersuchungen Bedenken gegen die Methodik überhaupt äussern.

In neuester Zeit ist noch ein Apparat von Perlia konstruiert worden, der nach seinen Angaben ein vereinfachtes Stereoskoptometer darstellen soll. Der Apparat besteht aus einer Schiene, die vorn einen Handgriff und eine Blende hat. Auf der graduierten (1—50 cm) Schiene ist eine Scheibe, in konzentrische Ringe eingeteilt, horizontal beweglich angebracht. Inmitten dieser Scheibe steht ein 10 cm hohes geknöpftes Stäbchen. Der Unter-

suchte soll nun, indem er den Apparat so vor seine Augen hält, dass er über den oberen Rand der Blende sehen kann, mit einem freien Stäbchen auf das feste hinstossen. Auf der Scheibe lässt sich dann nachlesen, wieweit der Untersuchte am Fixierobjekt vorbeigestossen hat. (Selbsfixation).

Zweitens kann auch der Untersucher das gegenseitige Stellungsverhältnis des freien und festen Stäbchens, wenn er selbst diese verschiedenen Stellungen ausführt, vom Untersuchten ablesen lassen. (Aussage).

Ob dieser Apparat einen grossen Nutzen hat, ist sehr zweifelhaft. Weiter unten werde ich noch darlegen, wie er sich bei meinen Untersuchungen bewährte.

Diese drei Methoden wandte auch ich bei meinen Untersuchungen an. Ich ging so vor, dass ich im Ganzen 59 Leute untersuchte; von diesen waren 20 Zweiäugige, die ich durch die Deckung eines Auges künstlich einäugig machte; ich prüfte dann am Apparat ihr Tiefenschätzungsvermögen.

Die Versuchsanordnung war die, dass ich bei dem Pfalzschen Apparat 5 Angaben oder Einstellungen machen liess, den grössten Fehler dann notierte und aus diesen 5 den Durchschnittsfehler berechnete. Die Zahl der cm entspricht der Grösse der Fehler. Die D a u e r wurde gleichfalls aufgezeichnet und variierte, wie die Tabellen zeigen, sehr oft und stark. Beim Winkelstäbchenversuch vermerkte ich nur die Quersumme aus den 5 Angaben, sodass z. B. „richtig bis auf 1,0“ bedeutet, der Untersuchte hat im allgemeinen das Stellungsverhältnis der beiden Stäbchen bis auf eine um 1 cm voneinander entfernte Stellung noch als richtig erkannt. Beim Heringschen Fallversuch prüfte ich derart, dass ich durchschnittlich 25 Kugeln einfallen liess, und dann das Prozentverhältnis der richtig angegebenen in die Tabellen schrieb. Wurde die grösste Zahl auch subjektiv als unmöglich anzugeben vom Untersuchten bezeichnet, so findet sich in der Tabelle der Vermerk „unmöglich“. Unter 30% der richtig angegebenen findet sich die Notiz „negativ“. Im übrigen sind die Zahlen eingezeichnet.

In der Tabelle A I ist das zweiäugige Tiefenerkennen geprüft und es ist dies, wie nicht anders zu erwarten, glatt bestanden; höchstens dass einige Untersuchte durch Unkenntnis

oder vielleicht auch Scheu vor dem Apparat zuweilen unsichere und unrichtige Angaben machten, so z. B. Nr. 4 oder dass sie durch eine bestehende Anomalie ihres Bulbus und Sehvermögens, wie z. B. Nr. 10, an der richtigen Beurteilung der Tiefendimension gehindert wurden.

Im Gegensatz dazu, sowie, wie vorher schon erwähnt, überhaupt zum ganzen wirklich monokularen Sehen und seinen Beziehungen zur Angewöhnung, steht Tabelle A II. Fast durchweg wurden Fehler von 1,5—2,5 cm gemacht, was nach Pfalz gegen Angewöhnung und für monokulares Sehen spricht. Der Heringsche Fallversuch wurde entweder negativ oder überhaupt nicht bestanden was ja auch dem Wesen des Heringschen Fallversuches als Prüfungsmittel zur momentanen Tiefenerkennung entspricht.

Mit Ausnahme dieser 20 Zweiäugigen und künstlich gemachten Einäugigen wurden dann 39 Einäugige, deren grösster Teil durch Krankheit um ihr eines Auge gekommen war, untersucht. Cords und Bardenhever heben bei ihren Untersuchungen hervor, „es wurden prinzipiell nur solche Leute gewählt, bei denen das Auge nicht durch einen entschädigungspflichtigen Unfall, sondern durch Krankheit oder eigenes Verschulden zu Grunde gegangen war". Im grossen und ganzen habe auch ich es so gehalten. Bei durch Unfall einäugig Gewordenen fand ich die Tatsache durch eigene Untersuchungen bestätigt, dass irgendwie an ihrem Unfall Interessierte oder geistig Minderbegabte oder Simulanten auch am Apparat keine hinreichend gute Tiefenschätzung angaben. Ich konnte in der Tabelle B I 6 Leute aufführen, die teils wirklich den Eindruck der Simulation hervorriefen, teils geistige Schwachheit verrieten, oder endlich auf Rente ausgingen. Bei keinem dieser 6 Verletzten ist nach dieser Tabelle von einem auch nur annähernd befriedigenden Tiefenerkennen zu reden und hier scheint wirklich Beweis dafür gegeben zu sein, wie sehr der gute Wille und die geistige Lebhaftigkeit an der Wiedergewinnung des Tiefenschätzungsvermögens beteiligt sind, zumal ja in allen Fällen der Verlust des einen Auges schon lange zurücklag.

Dass auch die Zeit ihren Einfluss auf die Angewöhnung ausübt, ist eine Erfahrungstatsache und geht auch aus Tabelle B III hervor. Es ist ja nicht festgelegt, wann die Angewöhnung eintritt; hängt diese doch allzu sehr von der Individualität einer

jeden Person ab. Sicher wird man aber wohl sagen können, dass eine gewisse Zeit nach dem Unfalle oder nach der Krankheit vergehen muss, ehe eine Besserung sich bemerkbar macht. Im allgemeinen wird diese Zeit auf 1 - 2 Jahre veranschlagt. Bei den Beispielen dieser Tabelle konnte ich, wegen der Kürze der Zeit, keine Angewöhnung konstatieren.

Eine kleine Einschaltung bedeutet Tabelle B II, die mit ähnlichen Beispielen aus Tabelle A II dartun will, dass durch Ungenauigkeiten am Apparat, besonders am Pfalz, oft das Stellungsverhältnis gar nicht erkannt wurde. Ob nun bloss der Apparat schuld war, oder hier auch Faktoren des Schaktes mit im Spiele waren, konnte ich nicht feststellen.

Tabelle B IV bietet 21 Fälle von Angewöhnung, die untereinander wieder Verschiedenheiten aufweisen. An erster Stelle sei hier auf das günstige Ergebnis beim Heringschen Fallversuch, das ich bei 13 Untersuchten erhielt, aufmerksam gemacht. Nun sind das ja entweder Jugendliche oder solche Personen, die seit ihrer Kindheit nur mit einem Auge blickten Bei diesen ist ja eine Angewöhnung unbestritten; ob sie aber auch auf den Heringschen Fallversuch, also auf den Prüfungsmesser für momentanes Schätzen, sich erstreckt, und ob sie in dieser Vollkommenheit bekannt ist, weiss ich nicht. Wurden doch durchschnittlich 75% richtig bestanden: immerhin noch ein Gegensatz zu den binokularen Schätzen, wo fast immer 100% richtig sind. Zwei Fälle sind darunter, der eine ein Mann von 52 Jahren, seit 4 Jahren auf einem Auge aphakisch, der andere ein 37 jähriger, der seit 5 Jahren auf dem Auge verletzt ist, bei welch beiden man doch von einer Jugend im Sinne der guten Angewöhnung nicht sprechen kann.

Das Ergebnis am Pfalzschen Apparate deckte sich fast immer mit den subjektiven Angaben und ebenso stimmte es mit dem Resultate des Heringschen Fallversuchs, wo ein solches als positiv vorhanden war, überein. Hingegen waren die Versuche mit dem Perlaschen Apparat so wenig beweisend, dass ich des öfteren gar nicht erst die Prüfung mit diesem Prüfungsmesser anstellte. Damit komme ich zur Frage der Methodik überhaupt, die ich ganz kurz streifen will. Da kann ich denn sagen, dass der Pfalzsche Apparat nicht das Ideal eines Tiefenschätzungsmessers darstellt, denn da zu würde gehören, dass er wirklich genau und fehlerlos die

Tiefenerkennung feststellen lässt. Mängel traten auch in meinen Untersuchungen zu Tage (siehe Tabelle B II und ähnliche Beispiele). Vielfach stimmten, wie gesagt, die Ergebnisse mit Hering und, was wichtig ist, mit den subjektiven Angaben der Untersuchten überein. In Fällen, in denen zweifellos Angewöhnung erfolgt ist, ergibt diese Methode eine Bestätigung des Tiefenschätzungsvermögens, während sie bei Untersuchungen an Simulanten versagt. Viel weniger scheint der Perliasche Apparat zu diesen Prüfungen brauchbar zu sein. Bei der Ablesemethode trifft fast in allen Fällen der Untersuchte das Richtige; er merkt es ja auch schon an der Lage der Hand vom Untersucher, wie das Stellungsverhältnis des freien zum festen Stäbchen ist; wenigstens gaben mir meine Untersuchten dies sehr oft an. Bei der zweiten Methode, der Selbstfixation, stösst so oft der Untersuchte von oben schief nach unten, dass schliesslich unten ein ganz anderer Wert herauskommt als in Höhe des Knöpfchens; das ist ein grosser Nachteil. Zweitens aber bekam ich, entgegen der Ansicht Perlias, von vorn nach hinten so wenig entsprechende Angaben, (von 15—50 cm) dass ich keine Schlüsse auf die Wiedergewinnung des Tiefenerkennens daraus ziehen konnte und infolgedessen den Apparat oft bei meinen Untersuchungen nicht mehr anwandte.

Zusammenfassend ist also zu bemerken, dass bei Vorhandensein der oben als nötig geschilderten Faktoren Jugend, Intelligenz und guter Wille die Angewöhnung im allgemeinen eintritt und sowohl beim Heringschen Fallversuch als auch bei dem Pfalzschen Apparat bessere Tiefenschätzung nachzuweisen ist. Wo aber diese Erfordernisse fehlen, da versagen die Methoden, sich ein Urteil über Gewöhnung zu bilden. Insbesondere konnte ich feststellen,

I. dass schlechte Tiefenschätzung zu finden ist bei den künstlich einäugig gemachten Zweiäugigern;

II. dass bei höherem Alter, Simulation, Furcht vor Rentenkürzung, bei geistiger Schwerfälligkeit gleichfalls eine Besserung im Tiefenerkennen nicht angegeben wird.

III. dass bei Kürze der Zeit im Verhältnis zum Verluste des einen Auges das Tiefenschätzungsvermögen noch mangelhaft ist, dass aber

IV. der Wille, die körperliche und geistige Lebhaftigkeit im Verein mit den Faktoren des Sehaktes über die anfäng-

lichen Unannehmlichkeiten des monokularen Sehens hinweghelfen und so nach einer gewissen Zeit — einen bestimmten Termin konnte ich nicht finden — eine Angewöhnung an das zweiäugige Sehen eintritt;

V. dass der Pfalzsche Apparat und der Heringsche Fallversuch bei glaubwürdigen Einäugigen eine Bestätigung der Angewöhnung ergeben, während die Methode in zweifelhaften Fällen (bei mangelnden guten Willen, Simulation) nicht genügen, eine Entscheidung über die Angewöhnung zu treffen.

Tabelle

Name	Alter	Sehschärfe R.	Sehschärfe L.	I. Aussageverfahren	II. Selbsteinstellung	III. Winkelstäbchenversuch
				Pfalz		
1. Dr. Z. Arzt	34 J.	5/5	5/5	Ohne Fehler	Ohne Fehler	
2. J. N. Student	18 J.	5/7,5	5/5	Bis 1/4 cm Fehler	Ohne Fehler	
3. L. Schlosser	20 J.	5/5	5/4	Fehler bis 1/2 cm	Fehler bis 1/2 cm	
4. Sch. Arbeiter	21 J.	5/5	5/4	Fehler bis 1 1/2 cm	Fehler bis 2 cm	
5. D. Diener	28 J.	5/5	5/5	Ohne Fehler	Fehler bis 1/4 cm	
6. H. Schlosser	35 J.	5/7,5	5/4	Richtig bis auf 1/4 cm	Richtig bis auf 1/4 cm	
7. J. A. Bahnwärter	41 J.	5/5	5/5	Ohne Fehler	Ohne Fehler	
		mit Korrekt.				
8. Dr. B. Arzt	25 J.	5/4	5/4	Ohne Fehler	Ohne Fehler	
9. F. Sch. Med. prakt.	25 J.	5/5	5/5	Ohne Fehler	Ohne Fehler	
10. J. H. Schneider	26 J.	5/5	5/7,5	Fehler bis 3 cm	Fehler bis 1 cm	
11. J. G. Maurer	54 J	5/5	5/5	Richtig bis auf 1/4 cm	Ohne Fehler	
12. W. J. Schüler	13 J.	5/5	5/15	Ohne Fehler	Ohne Fehler	

A I.

IV. Moment-schätzen	Hering	Perlia I. Aussage	Perlia II. Selbst-fixation	Bemerkungen
Richtig bis auf $^1/_3$ cm	100% richt.			
Richtig bis auf $^1/_4$ cm	100% richt.			
Ohne Fehler	75% richt.			
Richtig bis auf 1 cm	80% richt.			
Ohne Fehler	100% richt.			
Richtig bis auf $^1/_4$ cm	100% richt.			
Richtig bis auf $^1/_3$ cm	80% richt.			
Richtig bis auf $^1/_2$ cm	100% richt.			
Fehler bis auf 0,5 cm	100% richt.			
Ungenau	negativ			
Ohne Fehler	100% richt.	Richtig	Richtig	
Richtig bis $^1/_2$ cm	100% richt.	Richtig	Richtig	

Tabelle

Name	Alter	Sehschärfe R.	Sehschärfe L.	I. Aussage-verfahren	II. Selbsteinstellung	Pfalz III. Winkelstäbchenversuch
13. W. B. Med. prakt.	23 J.	5/5	5/5	Ohne Fehler	Ohne Fehler	
14. A. Sch. Laborantin	20 J.	5/5	5/5	Ohne Fehler	Ohne Fehler	
15. P. L. Student	19 J.	5/5	5/5	Ohne Fehler	Richtig bis auf 1/4 cm	Richtig bis auf 0
16. H. L. Institutsdiener	35 J.	5/5	5/5	Ohne Fehler	Ohne Fehler	Richtig bis auf 0
17. P. S. Student	18 J.	5/5	5/7,5	Ohne Fehler	Ohne Fehler	Richtig bis auf 0
18. J. H. Student	20 J.	5/5	5/4	Ohne Fehler	Ohne Fehler	Richtig bis auf 0
19. E. H. Institutsdiener	23 J.	5/10	5/5	Ohne Fehler	Richtig bis auf 1/2 cm	Richtig bis auf 0
20. L. J. Student	18 J.	mit Korrekt. 5/5	5/5	Ohne Fehler	Ohne Fehler	Richtig bis auf 0,25 cm

A I.

IV. Moment-schätzen	Perlia			Bemerkungen
	Hering	I. Aussage	III. Selbst-fixation	
Ohne Fehler	100% richtig	Richtig	Richtig	
Ohne Fehler	100% richtig	Richtig	Richtig	
Richtig bis auf $^3/_4$ cm	100% richtig	Richtig	Richtig	
Ohne Fehler	100% richtig	Richtig	Richtig	
Ohne Fehler	100% richtig	Richtig	Richtig	
Ohne Fehler	80% richtig	Richtig	Richtig	
Richtig bis auf 1 cm	75% richtig	Richtig	Richtig	
Ohne Fehler	100% richtig	Richtig	Richtig	

Tabelle

Pfalz

Name	I. Aussageverfahren	II. Selbsteinstellung	III. Winkelstäbchenversuch	IV. Momentschätzen
1. Dr. Z. Arzt	Grösst. Fehler 2,0 cm Durchschnitts-Fehler 2,0 cm Dauer 2—3"	Grösst. Fehler 2,5 cm Durchschnitts-Fehler 2,0 cm Dauer 5"		Unmöglich
2. J. N. Student	Gr. F. 1,5 cm D. F. 1,5 cm Dauer 3"	Gr. F. 2,5 cm D. F. 2,0 cm Dauer 4—5"		Gr. F. 3,0 cm D. F. 2.5—3,0 cm
3. L. Schlosser	Gr. F. 2,0 cm D. F. 2,0 cm Dauer 5"	Gr. F. 1,5 cm D. F. 1,0 cm Dauer 5"		Unmöglich
4. Sch. Arbeiter	Gr. F. 2,0 cm D. F. 1,5 cm Dauer 3—4"	Gr. F. 2,0 cm D. F. 1,0 cm Dauer 5"		Gr. F. 3,0 cm D. F. 3,0 cm
5. D. Diener	Gr. F. 2,0 cm D. F. 2,0 cm Dauer 2"	Gr. F. 2,0 cm D. F. 1,5 cm Dauer 5"		Gr. F. 2,0 cm D. F. 2,0 cm
6. H. Schlosser	Gr. F. 2,5 cm D. F. 2,0 cm Dauer 4"	Gr. F. 2,0 cm D. F. 2,0 cm Dauer 6—7"		Nicht möglich
7. J. A. Bahnmeister	Gr. F. 0,5 cm D. F. 0,5 cm Dauer sofort.	Gr. F. 0,5 cm D. F. 0,5 cm Dauer 1—2"		Gr. F. 1,0 cm D. F. 1 0 cm
8 Dr. B. Arzt	Gr. F. 1,0 cm D. F. 0,5 cm N. hint. alles falsch.	Gr. F. 0,5 cm D. F. 0,5 cm N. hint. alles falsch		Gr. F. 2.0 cm D. F. 2,0 cm
9. F. Sch. Med. prakt.	Gr. F. 1,0 cm D. F. 0,5 cm N. hint. alles falsch.	Gr. F. 1,5 cm D. F. 1,0 cm N. hint. versagt.		Unmöglich

A II.

Perlia			
Hering	I. Aussage	II. Selbst-fixation	Bemerkungen
Meistens unmöglich			
negativ			
unmöglich			
negativ			
negativ			
negativ			
100% richtig			Sucht absichtlich die schlechte Beurteilungskraft zu verbergen. Farbenblinder, Dissimulant?
negativ			Bei Pfalz nach vorn stets richtig bis auf kleine Fehler. Nach hinten versagt der Untersuchte total.
negativ			Dasselbe wie Nr. 8.

Tabelle

Name	Pfalz			
	I. Aussage-verfahren	II. Selbstein-stellung	III. Winkel-stäbchen-versuch	IV. Moment-schätzen
10 J. H. Schneider	Ungenaue Angaben	Gr. F. 3,0 cm D. F. 3,0 cm		Unmöglich
11. J. G. Maurer	Angabe unsicher.	Gr. F. 3,5 cm D. F. 2—2,5 cm Dauer 5"		Unmöglich
12. W. J. Schüler	Gr. F. 3,0 cm D. F. 2,0 cm Dauer 4"	Gr. F. 2,5 cm D. F. 2,0 cm Dauer 5—6"		Gr. F. 2,5 cm D. F. 2,5 cm
13. W. B. Med. prakt.	Gr. F. 1,5 cm D. F. 1,0 cm Dauer 2—3"	Gr. F. 1,5 cm D. F. 1,0 cm Dauer 5"		Unmöglich
14. A. Sch. Laborantin	Gr. F. 3,0 cm D. F. 2,0 cm Dauer 4"	Gr. F. 2,5 cm D. F. 1,5 cm Dauer 5—7"		Unmöglich
15. P. L. Student	Gr. F. 3,5 cm D. F. 2,5 cm Dauer 2—4"	Gr. F. 3 cm D. F. 2,5 cm Dauer 6—8"	Richtig bis auf 2,0 cm	Unmöglich
16. H. P. Instit.-Dien.	Gr. F. 2,5 cm D. F. 2,0 cm Dauer 4"	Gr. F. 2,5 cm D. F. 2,5 cm Dauer 5"	Unsicher	Unmöglich
17. P. S. Student	Gr. F. 2,0 cm D. F. 2,0 cm Dauer 2"	Gr. F. 2,5 cm Sonst Angabe unmöglich	Unsicher	Unmöglich
18. J. H. Student	Angaben unmöglich	Unsicher	Richtig bis auf 2,5 cm	Unmöglich

A II.

Perlia			
Hering	I. Aussage	II. Seibst-fixation	Bemerkungen
negativ			Nystagmus horizontalis. Totale Farbenblindheit. Strabismus divergens alternans.
negativ	Richtig	15 — 2— 30 — 3—5 50 — 2—3	Angaben mitunter so unsicher, dass sie nicht verwertet werden können.
30% richtig	Richtig	15 — 1 25 — 1 45 — 4	
negativ	Richtig	15 — 2 30 — 1 50 — 2	
negativ	Richtig	15 — 1 25 — 1 45 — 3	
negativ	Richtig	15 — 2 40 — 2 50 — 3	
negativ	Richtig	15 — 1 20 — 0 50 — 3	
Nach vorn richt.; nach hint. falsch	Richtig	15 — 1 30 — 4 50 — 0	
durchweg fraglich und unmöglich	Richtig	15 — 2 30 — 2 50 — 3	An Pfalz öfters unmöglich nach hinten anzugeben.

Tabelle

Name	Pfalz			
	I. Aussage-verfahren	II. Selbsteinstellung	III. Winkelstäbchenversuch	IV. Momentschätzen
19. E. H. Instit.-Dien.	Gr. F. 1,5 cm D. F. 1,0 cm Dauer 1"	Gr. F. 2,0 cm D. F. 1,0 cm Dauer 4"	richtig bis auf 1,0 cm	Gr. F. 2,0 cm D. F. 1,5 cm
20. L. J. Student	Gr. F. 1,0 cm D. F. 1,0 cm Dauer 3"	Gr. F. 2,0 cm D. F. 1,5 cm Dauer 3—4"	Unsicher	Gr. F. 2,0 cm D. F. 2,0 cm

Tabelle

Name	Alter J.	Einäugig seit Jahr.	Sehschärfe R.	Sehschärfe L.	Pfalz I. Ausageverfahren	Pfalz II. Selbsteinstellung	Pfalz III. Winkelstäbchenversuch
1. L. W. Schneider	31	5		5/7,5	Gr. F. 2,5 cm D. F. 2,5 cm Dauer 8-10"	Gr. F. 2,0 cm D. F. 2,0 cm Dauer 10"	richtig bis 2,5 cm
3. W. J. Glaser	45	4		5/20	Gr. F. 2,5 cm D. F. 2,5 cm Dauer 5"	Absichtlich falsches Ablesen, trotzdem richtige Einstellung	richtig bis 1,0 cm
3. K. B. Kindermädchen	20		Fg. 1 m	5/4	Gr. F. 3,5 cm D. F. 2,5 cm Dauer 7-10"	nach vorn alles falsch, nach hinten kleinst. Fehl. 3,0 cm	richtig bis auf 3 cm
4. L. L. Schlosser	43	Aphak 10	5/7,5		Gr. F. 2,5 cm D. F. 1,5 cm Dauer 4"	Gr. F. 3,0 cm D. F. 2,0 cm Dauer 6—7"	
5. St. Steinklopfer	70	20		5/4	Gr. F. 2,5 cm D. F. 1,5 cm Dauer 3"	Gr. F. 1,5 cm D. F. 1,5 cm Dauer 6"	richtig bis auf 2,0 cm
6. Sch. Steinbrecher	50	5		5/4	Gr. F. 1,5 cm D. F. 1,5 cm Dauer 8-10"	Gr. F. 2,0 cm D. F. 1,5 cm Dauer 5"	richtig bis auf 1,0 cm

A II.

Perlia			
Hering	I. Aussage	II. Selbstfixation	Bemerkungen
Unmöglich	Richtig	15 — 1 25 — 3 50 — 5	
negativ	Richtig	15 — 2 25 — 1 50 — 2	

B I.

Perlia				
IV. Momentschätzen	Hering	I. Aussage	II. Selbstfixation	Bemerkungen
Gr. F. 3,5 cm D. F. 2-2,5 cm	negativ	falsche Angaben	15 — 1 25 — 1—2 40 — 3—4	Macht den Eindruck der Simulation, z. B. wenn bei Pfalz d. Kugel 3,5 hinten steht u. er angibt, sie steht vorn, zieht er trotzdem mehrere Male die Kugel richtig nach vorn. Recht. Auge enucleiert 1908.
Unmöglich	negativ	falsche Angaben	absichtlich daneben stossend	Simulation? Rechtes Auge 1909 enucleiert.
nicht schätzbar	negativ	falsche Angaben	falsche Angaben	Macht einen für ihr Alter kindischen Eindruck. Lacht immerfort, absichtlich falsche Angaben. Stupidität. Myopia excessiva rechts.
Unmöglich	negativ	Richtig	15 — 4 40 — 1 2	Rentenfurcht. Links Aphakie nach Verletzg.
Gr. F. 2,5 cm D. F. 2,0 cm	50% richtig	Richtig	stösst wegen zu starken Zitterns daneben	Alter und Unfall Rente. Rechts Verletzung und Leukom.
Unmöglich	negativ	Richtig	15 — 2 40 — 2	Keine oder nur sehr geringe Angewöhnung. 1. Alter, 2. Unfall, 3. Geringe Intelligenz. Recht. Auge 1908 enucleiert.

Tabelle

Pfalz

Name	Alter J.	Einäugig seit Jahr.	Sehschärfe R.	Sehschärfe L.	I. Aussageverfahren	II. Selbsteinstellung	III. Winkelstäbchenversuch
1. K. St., Schmied	37	10	5/5		nach vorn alles richtig nach hinten alles falsch	ebenso	richtig bis auf 0,5 cm
2. E. R. Dienstmädchen	21		Fg. 2 m	5/5	nach vorn richtig nach hinten nicht erkannt	n. v. Gr F. 0,5 D. F. 0,5 n. h. Gr. F. 2,5 cm D. F. 2,5 cm	richtig bis auf 0,5 cm

Tabelle

Pfalz

Name	Alter J.	Einäugig seit Jahr.	Sehschärfe R.	Sehschärfe L.	1. Aussageverfahren	II. Selbsteinstellung	III. Winkelstäbchenversuch
1. E. F. Schlosser	26	8 Mon.	5/4		Gr. F. 2,0 cm D. F. 1.5 cm Dauer 2—4"	Gr. F. 2,0 cm D. F. 1,0 cm Dauer 5"	richtig bis auf 1,5 cm
2. W. M. Landwirt	52	Aphak rechts		5/7,5	Gr. F. 1,5 cm D. F. 1,0 cm Dauer 2"	Gr. F. 2,0 cm D. F. 1,5 cm Dauer 4"	richtig bis auf 2,0 cm
3. L. S. Schlosser	56	Aphak links	5/7,5		Gr. F. 1,0 cm D. F. 1,0-0,5 Dauer 3—5"	Gr. F. 1,5 cm D. F. 1,0 cm Dauer 6"	richtig bis auf 1,0 cm
4. H. W. Kutscher	42	1/2		5/5	Gr. F. 2,0 cm D. F. 1,5 cm Dauer 4—5"	Gr. F. 2,0 cm D. F. 2,0 cm Dauer 6—8"	richtig bis auf 1,5 cm

B II. (siehe auch Tabelle A II Nr. 8, 9, 18).

Perlia				
IV. Moment-schätzen	Hering	I. Aussage	II. Selbst-fixation	Bemerkungen
unmöglich	negativ	richtig	15 — 2 40 — 4	Kopfbewegungen in ausgiebigem Masse lassen die Stellung richtig erkennen. Starke Ermüdg.
unmöglich	negativ	richtig	20 — 1 30 — 0 50 — 2	

B III.

Perlia				
IV. Moment-schätzen	Hering	I. Aussage	II. Selbst-fixation	Bemerkungen
Gr. F. 2,0 cm D. F. 2,0 cm	negativ			Linkes Auge Dez. 1912 perforierende Verletzg., sagt aus, dass die Feinarbeit anfangs schwer ging, dass sie sich jetzt gebessert habe.
Gr. F. 2,0 cm D. F. 2,0 cm	negativ			Rechtes Auge Mai 1913 Linsenextraktion. Keine Angewöhnung. Kürze d. Zeit.
Gr. F. 2,0 cm D. F. 1,5 cm	negativ	richtig	15 — 1 25 — 3 50 — 2–3	Keine Angewöhnung. 1. Alter, 2. stupider Ausdruck, 3. starker Alkoholiker. 1878 links Linsenextraktion.
Gr. F. 2,0 cm D. F. 2,0 cm	30% richtig	richtig	15 — 2 40 — 2 50 — 3	Kürze der Zeit. Rechts Leukoma totale nach Verbrennung, sagt aus, dass er besonders um Ecken langsam fahren muss, dass ihm bange sei vor herankommenden Fuhrwerken u. Automobilen.

Tabelle

Name	Alter J.	Einäugig seit Jahr.	Sehschärfe R.	Sehschärfe L.	Pfalz I. Aussageverfahren	Pfalz II. Selbsteinstellung	Pfalz III. Winkelstäbchenversuch
5. K. H. Tagelöhner	39	1/4	5	5	Gr. F. 3,0 cm D. F. 2,0-2.5 Dauer 2—4"	Gr. F. 2,0 cm D. F. 2,0 cm Dauer 4"	richtig bis auf 1,0 cm
6. M. R. Nagler	42	1	5	5	Gr. F. 3,0 cm D. F. 2,5 cm Dauer 4"	völlig unsicher	unsicher
7. K. Sch. Schmied	21	4 Mon.	5	4	Gr. F. 2,5 cm D. F. 1,5 cm Dauer 5–8"	Gr. F. 2,0 cm D. F. 2,0 cm Dauer 8"	richtig bis auf 2,5 cm
8. C. M. Tagelöhner	24	3/4	5	4	Gr. F. 2,0 cm D. F. 1,0 cm Dauer 4"	Gr. F. 1,5 cm D. F. 0.75 cm Dauer 5"	richtig bis auf 0,5 cm
9. F. Sch. Dienstmädchen	16	3 Woch.	5	5	Gr. F. 1,5 cm D. F. 1,5 cm Dauer 4—5"	Gr. F 2,0 cm D. F. 1,5 cm Dauer 6"	richtig bis auf 1,0 cm
10. E. W. Techniker	28	2 Mon.	5	3	Gr. F. 2 5 cm D. F. 2,0 cm Dauer 4—7"	Gr. F. 2,0 cm D. F. 1,5 cm Dauer 6—7"	richtig bis auf 1,5 cm

B III.

IV. Moment-schätzen	Hering	Perlia I. Aussage	Perlia II. Selbst-fixaktion	Bemerkungen
unmöglich	negativ			Kürze d. Zeit. War früher Schuhmacher, hat seinen Beruf gewechselt.
unmöglich	negativ	richtig	15 — 1 25 — 2 45 — 1—2	Zu ungenaue und unsichere Angaben. Aengstlicher Mensch, rechtes Auge enucleiert 1911.
G. F. 2,5 cm D. F. 2 5 cm	negativ	falsche Angaben	15 — 1 45 — 1	Kürze d. Zeit. Links Ablatio retinae seit 4 Mon.
Gr F. 2,5 cm D. F. 1,5 cm	40% richtig	richtig	15 — 2 40 — 2 50 — 1 2	Geringe Angewöhnung. Verbrennung des linken Auges seit $^3/_4$ Jahr.
Gr. F. 2,5 cm D F 2,0 cm	40% richtig	richtig	15 — 1 30 — 2—3 50 — 2—3	Links Anophthalmus seit 3 Wochen.
unmöglich	negativ			Keine Angewöhnung, links Verletzung seit 3 Monaten.

Tabelle

Name	Alter J.	Einäugig seit Jahr.	Sehschärfe R.	Sehschärfe L.	Pfalz I. Aussageverfahren	Pfalz II. Selbsteinstellung	Pfalz III. Winkelstäbchenversuch
1. L. J. Dienstmädchen	29	17	5/7,5		Gr. F. 1,0 cm D. F. 0,4 cm Dauer 2"	Gr. F. 1,0 cm D. F. 0,3–0,4 cm Dauer 2"	bis 0,5 cm richtig
2. H. M. Schlosser	37	15	5/5		Gr. F. 1,0 cm D. F. 0,5 cm Dauer 2"	Gr. F. 1,5 cm D. F. 0,5 cm Dauer 3—4"	richtig bis 0,5 cm
3. Th. B. Schüler	13	11		5/5	Gr. F. 0,5 cm D. F. 0,1—0,2 cm Dauer sof.	Gr. F. 0 D. F. 0 Dauer sof.	richtig bis auf 0
4 K. M. Arbeiterin	37	20		5/5	Gr F. 1,0 cm D. F. 0,5 cm Dauer 3—4"	Gr. F 1,0 cm D. F. 0,3-4 cm Dauer 5"	bis 1,0 cm richtig
5. F. H. Techniker	25	23		5/4	Gr. F. 0,5 cm D. F. 0.2—0,3 cm Dauer sof.	Gr. F. 0,5 cm D. F. 0,5 cm Dauer sof.	bis 0,5 cm richtig
6. K. L. Schüler	13	10		5/4	Gr. F. 0,5 cm D. F. 0,1—0,2 cm Dauer sof.	Gr. F. 0,3 cm D. F 0,1 cm Dauer sof.	bis 0 3 cm richtig

B IV.

		Perlia		
IV. Moment-schätzen	Hering	I. Aussage	II. Selbst-fixation	Bemerkungen
Gr. F. 1,0 cm D. F. 1,0 cm	negativ	richtig	15 — 1 25 — 3 40 — 1	Link. Auge vor 17 Jahren enucleiert.
Gr. F. 1,0 cm D. F. 0,5 cm	negativ	richtig	15 — 2 30 — 1 40 — 3	1898 links Verletzung.
Gr. F. 0,5 cm D. F. 0,3 cm	90% richt.	richtig	15 — 1 25 — 3 50 — 0	Rechtes Auge als zweijähriges Kind enucleiert. Der Junge macht einen frischen, geweckten Eindruck.
Gr. F. 1,0 cm D. F. 1,0 cm	75% richt			Rechts Anophthalmus seit 20 Jahren.
Gr. F. 1,0 cm D. F. 0,3—0,4 cm	80% richt.	richtig	ungenau	Rechtes Auge als Kind enucleiert.
Gr. F. 0,3 cm D. F. 0,1 cm	90% richt.	richtig	15 — 0,5 40 — 1—2	1903 rechtes Auge enucleiert, intelligenter Junge.

Tabelle

Name	Alter J.	Einäugig seit Jahr.	Sehschärfe R. L	Pfalz I. Aussageverfahren	Pfalz II. Selbsteinstellung	Pfalz III. Winkelstäbchenversuch
7. L. K. Arbeiterin	37	10	$\frac{5}{5}$	Gr. F. 3,0 cm D. F. 1,0—1,5 cm Dauer 1—2"	Gr. F. 2,0 cm D. F. 1,5 cm Dauer 4"	richtig bis 1,5 cm
8. C. Sch. Schüler	13	10	$\frac{5}{4}$	Gr. F. 0,5 cm D. F. 0,2 cm Dauer sof.	Gr. F. 0,5 cm D. F. 0,2 cm Dauer sof.	richtig bis 0,2 cm
9. H. F. Fabrikarbeiter	40	14	$\frac{5}{5}$	Gr. F. 1.0 cm D. F. 0,3—0,5 cm Dauer 4—5"	Gr. F. 0,5 cm D. F. 0,5 cm Dauer 6"	richtig bis 0,5 cm
10. E. P. Dienstmädchen	26	16	$\frac{5}{4}$	Gr. F. 1,5 cm D. F. 0,5 cm Dauer 5"	Gr. F. 1,0 cm D. F. 1.0 cm Dauer 7"	richtig bis 1.0 cm
11. Th. Sch. Beamter	74	3	$\frac{5}{7,5}$	Gr. F 1,0 cm D. F. 0,3 cm Dauer 5"	Gr. F. 1,0 cm D. F. 0,5 cm Dauer 8"	richtig bis 1,0 cm
12. W. B. Hausbursche	35	28	$\frac{5}{4}$	Gr. F. 1,0 cm D. F. 0,5 cm Dauer 2"	Gr. F. 0,5 cm D. F. 0,5 cm Dauer 4—6"	richtig bis 0,5 cm

B. IV.

Perlia				
IV. Moment-schätzen	Hering	I. Aussage	II. Selbst-fixation	Bemerkungen
unmöglich	negativ	richtig	ungenau	Rechts Anophthalmus seit 10 Jahren, macht einen wenig intelligenten Eindruck, schwächliche Gestalt, geringe Angewöhnung.
Gr. F 0,5 cm D. F. 0,5 cm	90% richt	richtig	15 — 2 30 — 2 50 — 2	Rechts Leukoma totale seit 10 Jahren. Starke Angewöhnung. Macht lebhaften Eindruck.
Gr. F. 1,0 cm D. F. 0,8 cm	negativ			Rechts Verletzung vor 14 Jahren.
Gr. F. 1,0 cm D. F. 1,0 cm	60% richt.	richtig	20 — 2 40 — 1—2 50 — 3	Links Leukoma totale seit 10 Jahren.
Gr. F. 1,0 cm D. F. 1,0 cm	negativ			Rechts seit 1910 Aphakie
Gr. F. 1,0 cm D. F. 0,5 cm	75% richt.	richtig	15 — 1 30 — 1 50 — 1-3	Links Leukoma totale seit 28 Jahren.

Tabelle

Name	Alter J.	Einäugig seit Jahr.	Sehschärfe R.	Sehschärfe L.	Pfalz I. Aussageverfahren	Pfalz II. Selbsteinstellung	Pfalz III. Winkelstäbchenversuch
13. G. D. Steinbrecher	39	2	5/4		Gr. F. 0,5 cm D. F. 0,2 cm Dauer sof.	Gr. F. 0,5 cm D. F. 0,5 cm Dauer sof.	richtig bis 0
14. K. C. Student	22	18		5/4	Gr. F. 0,5 cm D. F. 0,1—0,2 cm Dauer sof.	alles richtig Dauer sof.	richtig bis 0
15. V. V. Landwirt	55	5		5/7,5	Gr. F. 0,5 cm D. F. 0,5 cm Dauer 2—3"	Gr. F 0,5 cm D. F. 0,5 cm Dauer 4"	richtig bis 0,5
16. J. K. Schmied	52	4		5/5	Gr. F. 1,0 cm D. F. 0,5 cm Dauer 1—2"	Gr. F. 0,5 cm D. F. 0,5 cm Dauer 5"	richtig bis 0
17. J. S. Stricker	30	30	5/4		Gr. F. 0,5 cm D. F. 0,5 cm Dauer sof.	Gr. F. 0,5 cm D. F. 0,2 cm Dauer 4—5"	richtig bis 0,5
18. H. R. Zeichner	17	14		5/4	Gr. F. 0,5 cm D. F. 0,1 cm Dauer sof.	Gr. F. 0,5 cm D. F. 0,2 cm Dauer sof.	richtig bis 0

B IV.

IV. Moment-schätzen	Hering	Perlia I. Aussage	Perlia II. Selbst-fixation	Bemerkungen
Gr. F. 1,0 cm D. F. 0,5 cm	negativ			Links Aphakie seit zwei Jahren. Auch subjektive Angewöhnung, gibt an, dass er jetzt leichter Treppen steigt, nicht mehr daneben greift usw.
Gr. F. 1,0 cm D. F. 0,5 cm	90% richt.	richtig	20 — 1 40 — 0	Rechts Anophthalmus seit dem 4. Lebensjahre, verspürt subjektiv keine Unannehmlichkeiten.
Gr. F. 1,0 cm D. F. 0,5 cm	negativ	richtig	15 — 4 30 — 3 45 — 2—4	Rechts Anophthalmus seit 5 Jahren.
Gr. F. 1,0 cm D. F. 0,5 cm	65% richt.			Rechts Aphakie seit vier Jahren.
Gr. F. 0,5 cm D. F. 0,5 cm	negativ	richtig	20 — 1 40 — 1-3	Links seit Geburt amblyop.
Gr. F. 0,5 cm D. F. 0,2 cm	75% richt.	richtig	15 — 1-2 30 — 1-3	Seit 14 Jahren rechts totales Leukom. Subjektiv keine Störung.

Tabelle

Name	Alter J.	Einäugig seit Jahr.	Sehschärfe R.	Sehschärfe L.	Pfalz I. Aussageverfahren	Pfalz II. Selbsteinstellung	Pfalz III. Winkelstäbchenversuch
19. J. Sch. Weber	37	37	$\frac{5}{5}$		Gr. F. 0,2 cm D. F. 0,1 cm Dauer sof.	Gr. F. 0 D. F. 0 Dauer sof.	richtig bis 0
20. E. Schlosser	37	5	$\frac{5}{5}$		Gr. F. 1,0 cm D. F. 0,5 cm Dauer 1—2"	Gr. F. 0,5 cm D. F. 0,5 cm Dauer 5"	richtig bis 0,5
21. E. W. Oberrealschüler	17	12		$\frac{5}{4}$	Gr. F. 0,5 cm D. F. 0,3 cm Dauer sof.	Gr. F. 0 D. F. 0 Dauer sof.	richtig bis 0

B IV.

Perlia

IV. Momentschätzen	Hering	I. Aussage	II. Selbstfixation	Bemerkungen
Gr. F. 0,5 cm D. F. 0,5 cm	100% richtig	richtig	15 — 2 30 — 0 50 — 2—4	Links seit Geburt amblyop.
Gr. F. 1,0 cm D. F. 1,0 cm	70% richtig	richtig	15 — 0 30 — 2 50 — 1—2	Seit 5 Jahren. Links Ausgang von Splitterverletzung.
Gr. F. 1,0 cm D F. 0,5 cm	80% richtig	richtig	20 — 2 50 — 1—2	Seit seinem 5. Jahr rechts Anophthalmus.

Literatur.

1. **Aubert** Physiologische Optik (in Graefe-Saemisch's Handbuch Bd. II Leipzig 1876).
2. **Cords.** Bemerkungen zur Untersuchung des Tiefenschätzungsvermögens (Zeitschr. f. Augenheilkunde Bd. 27 Heft 4, 1912).
3. **Cords u. Bardenhever.** Bemerkungen zur Untersuchung des Tiefenschätzungsvermögens (Zeitschr. f. Augenheilkunde Bd. 30, Heft 1, 1913).
4. **Fischer.** Die Prüfung des Tiefenschätzungsvermögens bei einäugig gewordenen Unfallverletzten (Klinische Monatsblätter f. Augenheilkunde Bd. 45, 4, 1907).
5. **Grussendorff.** Untersuchungen über den binokularen Sehakt bei einseitig Aphakischen, Inaug. Diss. Göttingen 1888.
6. **Guillery** Ueber die Entschädigungsansprüche Einäugiger, (Klin. Monatsbl. f. Augenheilkunde, 1892).
7. **Heine.** Sehschärfe und Tiefenwahrnehmung (Arch. f. Opht. Bd. 51, 1900).
8. **Helmholtz.** Zu Tiefenschätzungsfaktoren (Handbuch für phys Optik I. Aufl.).
9. **Hering.** Zu Tiefenschätzungsfaktoren, (Herrmanns Handb. d. Physiol. 1879).
10. **Hofmann** Zu Tiefenschätzungsfaktoren (Tigerstedts Handbuch der physiol. Methodik III. Bd. 1909).
11. **Hilcker.** Versuche über die Fähigkeit der Schätzung nach der Tiefendimension bei den verschiedenen Brechungszuständen des Auges, bei Sehschärfeherabsetzung und beim Fehlen des binokularen Sehaktes Inaug Diss. Marburg 1889.
12. **Hillenbrand.** Das Verhältnis von Akkomodation und Konvergenz zur Tiefenlokalisation (Zeitschr. f. Psychol. u Physiol. der Sinnesorgane Bd. VII, 1894).

13. **Landolt**. Anleitung zu Herings Fallversuch (Graefe-Saemisch's Handbuch 4. Bd. 1. Abt. 1904).

14 **Magnus**. Leitfaden für Begutachtung und Berechnung von Unfallsbeschädigungen der Augen, Breslau 1894.

15. **Magnus**. Die Blindheit, ihre Entstehung und Verhütung, Breslau 1883.

16 **Moses**. Ueber den Grad der Erwerbsunfähigkeit bei Augenverletzung, Inaug. Diss. Breslau 1889.

17. **Mooren**. Nochmals das Kapitel: Sehstörungen und Entschädigungen (Klin. Monatsbl. für Augenheilkunde, Bd. 28, 1890).

18. **Nuel**. Ueber den Einfluß des Alters auf die Erwerbsfähigkeit bei Verlust eines Auges (Berliner klin. Monatsblatt f. Augenheilk. Bd. 45, 1906).

19 **Perlia**. Ein vereinfachtes Stereoskopometer (Klin Monatsbl. f. Augenheilk. Bd. 49, 1911).

20. **Pfalz**. Ueber Prüfung und Messung des Tiefenschätzungsvermögens beim binokularen und monokularen Sehakt (Opht. Klinik II, 1898.)

21. **Pfalz**. Ein verbesserter Stereoskoptometer zur Prüfung des Tiefenschätzungsvermögens (Klin. Monatsbl. für Augenheilkunde Bd. 45, 1907).

22. **Pfalz**. Zur-Stereoskoptometrie (Klin. Monatsbl. f. Augenheilkunde, Bd. 50, 1912).

23. **Pfalz** Reelle und eventuelle Unfallfolgen (Zeitschr. für Augenheilkunde 1899, II).

24. **Straub**. Ueber monokulares körperliches Sehen nebst Beschreibung eines als monokulares Stereoskop benutzten Stroboskopes (Zeitschr. für Psychol. und Phys der Sinnesorgane, 1904, Bd. 36).

25 **Wagenmann**. (In Graefe-Saemisch's Handbuch Bd 9, 5. Abt. Leipzig 1910).

Lebenslauf.

Ich, Fritz Naphtalie Loebenstein, geboren am 26. September 1888 zu Sontra, Kreis Rotenburg an der Fulda, bin der Sohn des Kaufmanns Bernhard Baruch Loebenstein und seiner Ehefrau Karoline geb. Fulder. Ich bin Jude. Zunächst besuchte ich die jüdische Volksschule in meiner Heimat, hierauf das Kgl. Gymnasium zu Fulda, woselbst ich Ostern 1908 das Zeugnis der Reife erhielt. Ich studierte dann Medizin an den Universitäten München, Marburg, Berlin und Heidelberg. Mein Physikum bestand ich Sommer 1910 in Marburg, die Hauptprüfung legte ich Ostern 1913 in Heidelberg ab. Meiner Militärpflicht mit der Waffe genügte ich im Winterhalbjahre 1910/11 bei dem I. Kgl. Bayr. Infanterie-Regiment »König« zu München.

Vom 10. Juni 1913 war ich in der Großherzogl. Universitäts-Augenklinik bei Herrn Geh. Hofrat Prof. Dr. Wagenmann, seit Anfang Oktober 1913 in der inneren Abteilung des Jüdischen Krankenhauses zu Berlin bei Herrn Prof. Dr. Strauß als Praktikant tätig.

Zuletzt ist es mir eine angenehme Pflicht, Herrn Geh. Hofrat Prof. Dr. Wagenmann für die Anregung zu dieser Arbeit und für die Uebernahme des Referates, und Herrn Privatdocent Dr. Zade für die Förderung der Untersuchungen meinen besonderen Dank abzustatten.